

KIM c10  
October 28, 2003  
BSK B, LLP  
703-205-8000  
0630-18639  
102

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

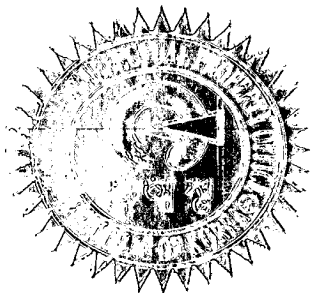
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0066654  
Application Number

출원년월일 : 2002년 10월 30일  
Date of Application OCT 30, 2002

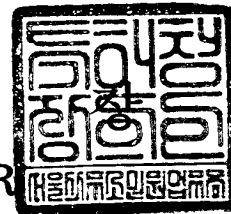
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 09 월 19 일

특 허 청

COMMISSIONER





## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0011
【제출일자】	2002.10.30
【국제특허분류】	G11B 7/00
【발명의 명칭】	광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】	MICRO MAGNETO-OPTICAL HEAD FOR MAGNETO-OPTICAL RECORDING/REGENERATING AND MANUFACTURING METHOD THEREOF
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2002-027075-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김성혁
【성명의 영문표기】	KIM, Seong Hyok
【주민등록번호】	731113-1065213
【우편번호】	122-802
【주소】	서울특별시 은평구 갈현2동 267-1 라이프시티아파트 906호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이영주
【성명의 영문표기】	YEE, Young Joo
【주민등록번호】	680823-1093111
【우편번호】	463-070
【주소】	경기도 성남시 분당구 야탑동 215 매화마을 주공아파트 210동 604호
【국적】	KR



1020020066654

출력 일자: 2003/9/24

【발명자】

【성명의 국문표기】

최정훈

【성명의 영문표기】

CHOI, Jung Hoon

【주민등록번호】

710131-1047714

【우편번호】

463-010

【주소】

경기도 성남시 분당구 정자동 상록마을 우성아파트 325동 1001호

【국적】

KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)

【수수료】

【기본출원료】

20 면 29,000 원

【가산출원료】

8 면 8,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

19 항 717,000 원

【합계】

754,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드는, 광이 통과할 수 있도록 광통과영역을 구비하여 광디스크의 두께방향을 따라 일측에 공기동압에 의해 부상가능하게 배치되는 슬라이더와; 상기 슬라이더를 사이에 두고 상기 광디스크의 대향측에 상기 슬라이더와 층상으로 배치되는 고정바디와; 상기 고정바디의 일측에 상기 광통과영역에 대응되게 배치되어 투과된 광을 상기 광디스크상에 집속시키는 집속렌즈와; 상기 고정바디에 대해 상대운동 가능하게 배치되어 상기 집속렌즈를 지지하는 가동바디와; 미세가공기술에 의해 상기 고정바디와 상기 가동바디의 상호 접촉영역중 상기 고정바디에 형성되는 고정전극부와; 미세가공기술에 의해 상기 고정바디와 상기 가동바디의 상호 접촉영역중 상기 가동바디에 상기 고정전극부의와 사이에 발생된 정전기력에 의해 상대운동 가능하도록 형성되는 가동전극부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의해, 소형화 및 저전력화가 가능하며 저렴한 가격으로 대량생산이 가능하다.

**【대표도】**

도 2

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드 및 그 제조방법{MICRO MAGNETO-OPTICAL HEAD FOR MAGNETO-OPTICAL RECORDING/REGENERATING AND MANUFACTURING METHOD THEREOF}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드의 분리사시도,

도 2는 도 1의 광자기 헤드의 결합상태의 측단면도,

도 3은 도 2의 평면도,

도 4는 도 3의 IV-IV선에 따른 단면도,

도 5는 도 2의 배선 연결상태를 도시한 저부확대사시도,

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드의 배선 연결상태를 도시한 도면,

도 7은 도 1의 탄성지지부의 확대도,

도 8 및 도 9는 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 탄성지지부영역을 도시한 도면,

도 10 및 도 11은 각각 도 1의 광자기 헤드의 작용을 설명하기 위한 도면,

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

10 : 광디스크      20 : 슬라이더

22a : 에어베어링      22b : 코일매입부

22c : 충전성형부    23 : 마그네틱코일

30 : 고정바디    32a : 상부고정전극부

32b : 절연층    32c : 하부고정전극부

33a : 상부고정핑거    33b : 하부고정핑거

35a : 상부고정전극패드    35b : 하부고정전극패드

35c : 가동전극패드    40 : 가동바디

41 : 가동전극부    42 : 렌즈안착부

43 : 가동핑거    45 : 탄성지지부

48 : 서스펜션    50 : 집속렌즈

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <23> 본 발명은, 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 소형화 및 저전력화가 가능하며 저렴한 가격으로 대량생산이 가능하도록 한 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <24> 전통적인 자기 기록 매체에 사용되는 자기 기록 방식은 저장용량을 증대시키기 위해 기록밀도를 일정 이상 향상시키게 되면 자기 기록 매체의 N극과 S극 사이에 존재하는 위치 에너지 장벽의 크기와 상온의 열에너지가 같아 기억된 정보가 지워지는 소위 초상자성 한계(Superparamagnetic limit)에 의해 물리적인 제약을 받게 된다.

- <25> 또한, 전통적인 자기 기록 방식에 있어서는, 자기 기록 매체로부터 헤드를 부상시키기 위한 슬라이더 및 헤드를 지지하기 위한 서스펜션 구조와, 자기력을 발생시키기 위한 코일 등 구성 부품이 통상적인 기계가공에 의해 조립되므로 상대적으로 크기가 크고 무거워 소형화를 실현하는데 한계가 있다.
- <26> 이러한 전통적인 자기 기록 방식의 기록 한계를 극복하기 위한 것으로 레이저 빔과 외부 자계에 의해 기록막에 자화 방향으로 기록해, 자기 광학 효과에 의한 편광면의 회전을 신호 검출하는 광자기 방식이 실용화되어 있다.
- <27> 그런데, 이러한 종래의 광자기 기록 장치의 광자기 헤드에 있어서는, 레이저 빔을 집속하기 위한 광학계와, 이 집속렌즈를 둘러싼 형상의 자기력을 발생시키기 위한 코일을 조립할 경우, 그 크기가 수 밀리미터(mm) 이상의 큰 크기를 가지므로 초소형(마이크로)의 고밀도 광기록 장치에는 적합하지 아니하다고 하는 문제점이 있다.
- <28> 또한, 회전하는 광디스크를 기록 매체로 이용하는 광 기록/재생 장치의 경우에는, 광디스크 자체의 편평도, 광디스크를 회전구동시키는 구동부에 의한 기계적 진동 및 편심 오차에 기인하여 광학계의 대물렌즈간의 거리는 끊임없이 변화하게 되어 기록 및 재생을 위한 광 신호의 신호대 잡음비(Signal to noise ratio)가 불량하게 되고, 이에 따라 판독 및 기록 가능한 단위 비트의 크기에 제약이 따르게 될 뿐만 아니라 오독 및 오기록의 원인이 되고 있다.
- <29> 이러한 문제점을 고려하여, 입력 광의 초점을 광디스크의 기록층에 맞히도록 원통 형태의 코일 두개를 동심원상으로 배열하고 전자기력에 의해 집속렌즈를 광 축선방향으로 유동시켜 초점 위치를 조절하는 전자식 형태의 초점조절장치가 고안되어 있다.

<30> 그런데, 이러한 종래의 광자기 기록/재생용 광자기헤드의 전자석 형태의 초점조절장치는, 소형화가 곤란할 뿐만 아니라 동작 전류가 커서 소형의 정보 저장 장치에는 채택이 곤란하다고 하는 문제점이 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<31> 따라서, 본 발명의 목적은, 소형화 및 저전력화가 가능하며 저렴한 가격으로 대량생산이 가능한 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<32> 상기 목적은, 본 발명에 따라, 광이 통과할 수 있도록 광통과영역을 구비하여 광디스크의 두께 방향을 따라 일측에 공기동압에 의해 부상가능하게 배치되는 슬라이더와; 상기 슬라이더를 사이에 두고 상기 광디스크의 대향측에 상기 슬라이더와 층상으로 배치되는 고정바디와; 상기 고정바디의 일측에 상기 광통과영역에 대응되게 배치되어 투과된 광을 상기 광디스크상에 집속시키는 집속렌즈와; 상기 고정바디에 대해 상대운동 가능하게 배치되어 상기 집속렌즈를 지지하는 가동바디와; 미세가공기술에 의해 상기 고정바디와 상기 가동바디의 상호 접촉영역중 상기 고정바디에 형성되는 고정전극부와; 미세가공기술에 의해 상기 고정바디와 상기 가동바디의 상호 접촉영역중 상기 가동바디에 상기 고정전극부의 사이에 발생된 정전기력에 의해 상대운동 가능하도록 형성되는 가동전극부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드에 의해 달성된다.

<33> 여기서, 상기 고정전극부 및 상기 가동전극부는 빗살모양을 가지고 상호 교번적으로 배치되는 복수의 핑거를 구비하도록 구성하는 것이 바람직하다.

<34> 상기 가동바디에는 광이 통과할 수 있도록 관통된 광통과공이 형성되어 있는 것이 효과적이다.



- <35> 상기 슬라이더는 투명의 강성부재로 형성되는 것이 바람직하다.
- <36> 상기 슬라이더의 상기 광디스크측에는 공기의 유동에 의해 부상할 수 있도록 에어베어링이 형성되어 있는 것이 효과적이다.
- <37> 상기 슬라이더의 광통과영역에는 상기 광디스크를 자화시킬 수 있도록 마그네틱코일이 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- <38> 상기 마그네틱코일은 상기 슬라이더에 매입되도록 구성하는 것이 효과적이다.
- <39> 상기 슬라이더에는 상기 마그네틱코일의 둘레에  $\text{SiO}_2$  및  $\text{Si}_3\text{N}_4$  중 적어도 어느 하나를 포함한 충전재로 충전성형되는 충전성형부가 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- <40> 상기 고정전극부는, 두께방향을 따라 절연층을 사이에 두고 상호 층상으로 배치되는 상부고정전극 및 하부고정전극을 포함하여 구성되는 것이 효과적이다.
- <41> 상기 상부고정전극 및 하부고정전극에 각각 전원을 인가할 수 있도록 형성되는 상부고정전극패드 및 하부고정전극패드를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <42> 상기 가동바디는 평면 투영시 사각 형상을 가지며, 상기 고정전극부는, 두께방향을 따라 절연층을 사이에 두고 상기 각 가동바디의 변에 대응되게 배치되는 제1 내지 제4상부고정전극과, 상기 제1내지 제4상부고정전극에 대응되게 배치되는 제1 내지 제4하부고정전극을 포함하여 구성되는 것이 효과적이다.
- <43> 상기 고정바디의 일측에 일체로 유동가능하게 접합형성되는 접합층과, 일단은 고정구조물에 고정결합되고 타단은 상기 접합층과 접촉되고 상기 접촉영역에 비해 상대적으로 작은 결합부가 형성되도록 결합되어 상기 고정바디를 탄성지지하는 서스펜션을 더 포함하는 것이 바람직하다.

- <44> 일단은 상기 고정바디에 연결되고 타단은 상기 가동바디에 연결되도록 형성되어 상기 가동바디를 상기 고정바디에 대해 탄성지지하는 탄성지지부를 더 포함하는 것이 효과적이다.
- <45> 상기 가동전극부에 전원을 인가할 수 있도록 상기 탄성지지부를 따라 형성되고 상기 고정바디를 관통하는 선로의 말단에 형성되는 가동전극패드를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <46> 한편, 본 발명의 다른 분야에 따르면, 절연층을 사이에 두고 실리콘층이 서로 층상으로 배치되어 있는 모재를 준비하는 단계와; 상기 모재를 일련의 반도체 제조 공정 기술을 이용하여 상기 절연층을 사이에 두고 서로 절연되게 배치된 두 고정전극이 형성되는 고정바디와, 상기 두 고정전극에 대해 각각 절연되게 소정 거리 이격되고 상기 고정전극과의 사이에 정전기력이 발생될 수 있도록 가동전극을 구비하여 상기 고정전극과 상호 작용하여 상기 고정바디에 대해 이동가능하게 배치되는 가동바디를 형성하는 단계와; 상기 광디스크상에 부양가능하게 배치되는 슬라이더기판을 마련하는 단계와; 상기 슬라이더기판에 상기 고정바디를 접합하는 단계와; 상기 가동바디에 상기 집속렌즈를 결합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드의 제조방법이 제공된다.
- <47> 여기서, 상기 고정바디를 일측이 고정지지된 서스펜션의 타단에 접촉영역에 비해 작은 결합영역을 가지도록 결합하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <48> 상기 슬라이더기판의 하부에 상기 광디스크의 회전시 공기동압에 의해 상기 광디스크상에 부양될 수 있도록 부양력을 형성하는 에어베어링을 형성하는 단계를 더 포함하는 것이 효과적이다.
- <49> 상기 슬라이더기판의 광투과영역에 상기 광디스크를 자화시키는 마그네틱코일을 배치하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

- <50> 상기 마그네틱코일을 배치하는 단계는, 상기 슬라이더기판에 상기 마그네틱코일이 매입될 수 있도록 상기 슬라이더기판을 두께방향을 따라 가공하여 매입부를 형성하는 단계와, 상기 매입부에 상기 마그네틱코일을 형성하는 단계와, 상기 마그네틱코일의 둘레에 투명재질의 충전재로 충전하는 단계를 포함하는 것이 효과적이다.
- <51> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- <52> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드의 분리사시도이고, 도 2는 도 1의 광자기 헤드의 결합상태의 측단면도이며, 도 3은 도 2의 평면도이고, 도 4는 도 3의 IV-IV선에 따른 단면도이며, 도 5는 도 2의 배선 연결상태를 도시한 저부확대사시도이며, 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배선 연결상태를 도시한 도면이고, 도 7은 도 1의 탄성지지부의 확대도이며, 도 8 및 도 9는 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 탄성지지부영역을 도시한 도면이고, 도 10 및 도 11은 각각 도 1의 광자기 헤드의 작용을 설명하기 위한 도면이다. 이들 도면에 도시된 바와 같이, 본 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드는, 광디스크(10)상에 공기동압에 의해 부양가능하게 배치되는 슬라이더(20)와, 슬라이더(20)의 두께방향을 따라 슬라이더(20)의 상측에 배치되는 고정바디(30)와, 고정바디(30)에 대해 상대운동가능하게 배치되어 투과된 광이 광디스크(10)상에 집속되도록 하는 집속렌즈(50)를 지지하는 가동바디(40)와, 고정바디(30) 및 가동바디(40)에 미세가공기술에 의해 각각 형성되어 가동바디(40)가 유동할 수 있게 정전기력을 발생시키는 고정전극부(32a, 32c) 및 가동전극부(41)와, 고정바디(30)를 지지하는 서스펜션(48)을 포함하여 구성되어 있다.
- <53> 슬라이더(20)는 광이 투과할 수 있도록 유리부재로 거의 직사각의 판상의 형태로 형성되어 있으며, 저부에는 광디스크(10)의 구동시 공기동압에 의해 광디스크(10)로부터 부상될 수 있도록 에어베어링(22a)이 형성되어 있다. 슬라이더(20)의 저부 일측에는 광디스크(10)를 자화시키

는 마그네틱코일(23)이 매입될 수 있도록 저부면으로부터 두께방향을 따라 함몰된 코일매입부(22b)가 형성되어 있으며, 코일매입부(22b)에는 마그네틱코일(23)의 결합후 투명재질의 폴리머,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$  중 적어도 어느 하나를 포함한 충전재를 충전하여 슬라이더(20)의 저부면과 나란하게 되도록 투명의 충전성형부(22c)가 형성되어 있다. 마그네틱코일(23)은 금속부재로 상호 동심적으로 배치된 원형고리형상으로 도금 등의 방법으로 형성되어 있으며, 마그네틱코일(23)은 슬라이더(20)의 측부에 스퍼터링 등의 방법으로 형성된 측면전극패드(25)와 전기적으로 상호 연결되어 있다.

<54> 고정바디(30)는 슬라이더(20)의 상면에 접합될 수 있도록 직사각 판형상을 가지도록 형성되어 있으며, 두께방향을 따라 절연층(32b)을 사이에 두고 상부고정전극부(32a), 하부고정전극부(32c) 및 가동바디(40) 등으로 될 상부실리콘 및 하부실리콘이 층상으로 배열되어 있다. 고정바디(30)의 일측에는 사각형상의 가동바디(40)가 수용될 수 있도록 가동바디수용부(34)가 관통 형성되어 있으며, 가동바디수용부(34)의 각 변부에는 가동바디(40)와의 사이에 정전기력을 발생시켜 가동바디(40)가 두께방향을 따라 유동할 수 있도록 미세가공기술을 이용하여 상측에 형성되는 상부고정전극부(32a)와 상부고정전극부(32a)와 절연층(32b)을 사이에 두고 하측에 배치되는 하부고정전극부(32c)가 각각 형성되어 있다.

<55> 각 고정전극부(32a, 32c)는 가동바디수용부(34)의 각 변을 따라 각 변에 직각되고 상호 소정 거리 이격되게 배치되는 복수의 상부고정핑거(33a) 및 하부고정핑거(33c)를 구비하고 있으며, 고정바디(30)의 상부 일측에는 상부고정전극부(32a) 및 하부고정전극부(32c)에 각각 전원을 인가할 수 있도록 상부고정전극패드(35a) 및 하부고정전극패드(35b)가 스퍼터링 등의 방법으로 형성되어 있다.

- <56> 상부고정전극패드(35a) 및 하부고정전극패드(35b)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 각각 외부로부터 전원이 연결되는 외부전원연결패드(38)와 솔더볼(39a)을 이용하여 접합하는 솔더볼 접합방법(Solder ball bonding)으로 연결되어 있으며, 도 6에 도시된 바와 같이, 와이어(39b)를 이용하여 연결되도록 구성할 수도 있다.
- <57> 고정바디(30)의 폭방향을 따라 상부고정전극패드(35a)와 하부고정전극패드(35b) 사이에는 고정바디(30)와 절연공간(36)을 사이에 두고 가동전극패드(35c)가 형성되어 있으며, 가동전극패드(35c)는 고정바디(30)를 관통하여 연장되고 후술할 탄성지지부(45)를 경유해 가동바디(40)에 전기적으로 연결된 선로와 전기적으로 연결되고 일측에는 후술할 서스펜션(48)의 하측에 형성된 외부전원연결패드(38)와 솔더볼 접합의 방법으로 상호 전기적으로 연결되어 있다.
- <58> 가동전극패드(35c)의 상측에는 고정바디(30)를 탄성지지할 수 있도록 일단이 고정구조물에 고정지지된 서스펜션(48)이 배치되어 있으며, 서스펜션(48)의 타단은 고정바디(30)의 자유도를 증가시킬 수 있도록 고정바디(30)의 상면에 형성된 접합층과 솔더볼 접합으로 고정결합되어 있다.
- <59> 한편, 가동바디(40)는 상부고정전극부(32a) 및 하부고정전극부(32c)에 두께방향을 따라 유동가능하게 이들에 비해 축소된 두께를 가지도록 형성되며 평면투영시 거의 정사각형상으로 형성되어 있다. 각 변부에는 빗살형태로 형성된 상부고정핑거(33a) 및 하부고정핑거(33c)의 사이에 상호 절연되게 삽입배치될 수 있게 미세가공기술에 의해 복수의 가동핑거(43)가 빗살형태를 이루도록 형성되어 있다.
- <60> 가동바디(40)의 상면에는 MEMS(Micro Electrmechanical System) 또는 마이크로머시닝(Micromaching) 등의 미세가공기술을 이용하여 형성되는 초소형의 집속렌즈(50)가 안착될 수

있도록 렌즈안착부(42)가 형성되어 있으며, 중앙영역에는 집속렌즈(50)를 투과한 광이 통과할 수 있도록 광통과공이 관통형성되어 있다.

<61> 가동바디(40)의 각 변의 중앙영역에는 가동바디(40)를 고정바디(30)에 대해 탄성지지할 수 있도록 탄성지지부(45)가 형성되어 있다. 여기서, 각 탄성지지부(45)는, 도 7에 도시된 바와 같이, 가동바디(40)와 동일한 두께를 가지고 탄성변형이 가능한 폭(W1)을 이루도록 형성되거나, 도 8에 도시된 바와 같이, 고정바디(30) 및 가동바디(40)의 상부면 또는 저부면을 상호 일체로 연결하는 얇은 두께(t)를 가지는 박막형태의 탄성지지부(55)로 구성할 수도 있다. 또한, 도 9에 도시된 바와 같이, 일측은 고정바디(30)에 일체로 연결되고 타측은 수회 절곡되도록 형성되어 가동바디(40)에 일체로 연결되는 미로형태의 탄성지지부(65)로 구성할 수도 있다.

<62> 이러한 구성에 의하여, 광디스크(10)가 회전구동되면 고정바디(30)는 슬라이더(20)의 에어베어링(22a) 구조에 의해 발생된 부양력에 의해 광디스크(10)의 표면으로부터 이격되도록 부상되고, 마그네틱코일(23)은 전원이 인가되면 광디스크(10)의 표면을 자화시키게 된다. 이 때, 도시 않은 광원으로부터 조사된 광은 집속렌즈(50)를 통과하여 광디스크(10)상의 표면에 조사 및 반사됨으로써 광디스크(10)에 기록된 정보의 독취가 진행된다.

<63> 한편, 도시 않은 광디스크(10)의 구동부의 진동 및 광디스크(10) 기록면의 자체의 편평도 등에 기인하여 집속렌즈(50)와 광디스크(10) 기록면의 거리가 변경될 경우, 이를 보정하여 집속렌즈(50)의 초점이 광디스크(10)의 기록면에 정확하게 형성될 수 있게 상부고정전극부(32a) 및 하부고정전극부(32c)와, 가동전극부(41)에는 가동바디(40)를 유동시키는 정전기력이 발생되게 된다. 예를 들면, 집속렌즈(50)와 광디스크(10)의 기록면의 거리가 가까워 질 경우, 상부고정전극부(32a)와 가동전극부(41)사이에 작용하는 정전기력이 하부고정전극부(32c)와 가동전극부(41)사이에 작용하는 정전기력보다 커지도록 전원이 각각 인가되며, 이 때 가동바디(40)는 도

- 10에 도시된 바와 같이, 두께방향을 따라 상부고정전극부(32a)측으로 이동됨으로써 광디스크 (10)의 기록면에 정확한 정보의 기록 및 재생이 가능한 크기의 스폿이 형성되도록 한다.
- <64> 한편, 광디스크(10)의 미세한 변형으로 집속렌즈(50)를 투과한 광의 축선이 상대적으로 기울어 지게 될 경우, 상부고정전극부(32a) 및 하부고정전극부(32c)의 각 평거(33a,33c)에 적절한 전 위차가 형성될 수 있도록 상부고정전극부(32a) 및 하부고정전극부(32c)를 상호 절연되도록 구 성하고, 각 평거(33a,33c)에 변형을 보상할 수 있는 전위차를 가지도록 전원이 인가되면, 도 11에 도시된 바와 같이, 가동바디(40)는 각 전위차에 대응되는 변위를 일으키게 되어 광디스크(10)의 변형된 기록면(P)에 수직하게 광축선이 정렬되도록 집속렌즈(50)가 광디스크 (10)의 회전축선( $C_L$ )에 소정 경사각( $\theta$ )을 이루도록 하여 항상 정확한 정보의 독취 또는 기록 이 가능하게 된다.
- <65> 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다. 전술 및 도시한 구성과 동일 및 동일 상당부분에 대해서는 도면 설 명의 편의상 동일한 참조부호를 부여하고, 그에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다. 도시된 바와 같이, 본 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드의 제조방법은, 먼저 고정바디(30) 및 가동바디(40)를 반도체 일관 제조 공정을 이용하여 제작할 수 있도록 두께방향을 따라 절연 층(32b)을 사이에 두고 상부실리콘 및 하부실리콘이 층상으로 배열된 모재를 준비한다(S5). 모재를 반도체 일관 제조 공정 기술을 이용하여 상부고정전극부(32a) 및 하부고정전극부(32c) 가 각각 형성되어 있는 고정바디(30) 및 가동전극부(41)를 구비한 가동바디(40)와, 고정바디 (30)에 대해 가동바디(40)를 유동가능하게 탄성지지하는 탄성지지부(45)가 각각 형성되도록 한 다(S10).

<66> 광디스크(10)상에 부양가능하게 배치되는 슬라이더(20)로 될 유리부재로 된 기판을 준비하고 (S15), 슬라이더(20)로 될 기판의 상측에 고정바디(30)를 배치하여 상호 접합되도록 한다 (S20). 접합된 고정바디(30) 및 슬라이더(20)로 될 기판을 원하는 두께로 연마한다(S25). 슬라이더(20)의 저부에 에어베어링(22a)을 형성하고(S30), 에어베어링(22a)의 일측에 마그네틱코일(23)이 매입될 수 있도록 코일매입부(22b)를 형성한다(S35). 코일매입부(22b)의 내부에 상호 동심적으로 배치된 원형고리형태의 마그네틱코일(23)을 도금 등의 방법으로 형성하고(S40), 마그네틱코일(23)이 형성된 코일매입부(22b)의 잔여 공간을 투명재질의 충전재를 사용하여 충전시켜 충전성형부(22c)를 형성한다(S45).

<67> 가동바디(40)의 상면에 집속렌즈(50)의 안착고정을 위한 렌즈안착부(42)를 형성하고(S50), 고정전극패드(35a,35b), 가동전극패드(35c) 및 측면전극패드(25)를 각각 형성되도록 한다(S55). 다음 고정바디(30)의 상면을 서스펜션(48)의 일측에 연결장착하고(S60), 각 전극패드에 전원이 공급될 수 있도록 외부 배선에 연결한다(S65). 다음, 렌즈안착부(42)에 집속렌즈(50)를 장착하면 광자기헤드의 제조가 완료된다(S70).

#### 【발명의 효과】

<68> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 슬라이더와, 슬라이더의 일측에 충상으로 접합되는 고정바디와, 고정바디에 대해 두께방향을 따라 유동가능하게 배치되어 집속렌즈를 광축선방향을 따라 유동가능하게 지지하는 가동바디와, 미세가공기술에 의해 상호 간에 정전기력이 발생되도록 고정바디와 가동바디에 각각 형성되는 고정전극부 및 가동전극부를 마련하여 상호 작용하도록 함으로써, 소형화가 가능하며 동작 전류가 작게 되어 사용소비전력을 저감시킬 수 있을



- 뿐만 아니라 반도체 일관 제조 공정 기술을 이용하여 제작되므로 저렴한 가격으로 대량생산이
- 가능한 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드 및 그 제조방법이 제공된다.

· **【특허청구범위】**

· **【청구항 1】**

광이 통과할 수 있도록 광통과영역을 구비하여 광디스크의 두께방향을 따라 일측에 공기동압에 의해 부상가능하게 배치되는 슬라이더와; 상기 슬라이더를 사이에 두고 상기 광디스크의 대향측에 상기 슬라이더와 층상으로 배치되는 고정바디와; 상기 고정바디의 일측에 상기 광통과영역에 대응되게 배치되어 투과된 광을 상기 광디스크상에 집속시키는 집속렌즈와; 상기 고정바디에 대해 상대운동 가능하게 배치되어 상기 집속렌즈를 지지하는 가동바디와; 미세가공기술에 의해 상기 고정바디와 상기 가동바디의 상호 접촉영역중 상기 고정바디에 형성되는 고정전극부와; 미세가공기술에 의해 상기 고정바디와 상기 가동바디의 상호 접촉영역중 상기 가동바디에 상기 고정전극부와 사이에 발생된 정전기력에 의해 상대운동 가능하도록 형성되는 가동전극부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 고정전극부 및 상기 가동전극부는 빗살모양을 가지고 상호 교번적으로 배치되는 복수의 핑거를 구비한 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서,

상기 가동바디에는 광이 통과할 수 있도록 관통된 광통과공이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서,

상기 슬라이더는 투명의 강성부재로 형성되는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드.

**【청구항 5】**

제4항에 있어서,

상기 슬라이더의 상기 광디스크측에는 공기의 유동에 의해 부상할 수 있도록 에어베어링이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드.

**【청구항 6】**

제1항에 있어서,

상기 슬라이더의 광통과영역에는 상기 광디스크를 자화시킬 수 있도록 마그네틱코일이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드.

**【청구항 7】**

제6항에 있어서,

상기 마그네틱코일은 상기 슬라이더에 매입되어 있는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드.

**【청구항 8】**

제7항에 있어서,

- 상기 슬라이더에는 상기 마그네틱코일의 둘레에  $\text{SiO}_2$  및  $\text{Si}_3\text{N}_4$  중 적어도 어느 하나를 포함한 충전재로 충전성형되는 충전성형부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드.

#### 【청구항 9】

제1항 내지 제8항중 어느 한 항에 있어서,

상기 고정전극부는, 두께방향을 따라 절연층을 사이에 두고 상호 층상으로 배치되는 상부고정전극 및 하부고정전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드.

#### 【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 상부고정전극 및 하부고정전극에 각각 전원을 인가할 수 있도록 형성되는 상부고정전극패드 및 하부고정전극패드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드.

#### 【청구항 11】

제9항에 있어서,

상기 가동바디는 평면 투영시 사각 형상을 가지며, 상기 고정전극부는, 두께방향을 따라 절연층을 사이에 두고 상기 각 가동바디의 변에 대응되게 배치되는 제1 내지 제4상부고정전극과, 상기 제1내지 제4상부고정전극에 대응되게 배치되는 제1 내지 제4하부고정전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드.

**【청구항 12】**

제9항에 있어서,

상기 고정바디의 일측에 일체로 유동가능하게 접합형성되는 접합층과, 일단은 고정구조물에 고정결합되고 타단은 상기 접합층과 접촉되고 상기 접촉영역에 비해 상대적으로 작은 결합부가 형성되도록 결합되어 상기 고정바디를 탄성지지하는 서스펜션을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드.

**【청구항 13】**

제9항에 있어서,

일단은 상기 고정바디에 연결되고 타단은 상기 가동바디에 연결되도록 형성되어 상기 가동바디를 상기 고정바디에 대해 탄성지지하는 탄성지지부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드.

**【청구항 14】**

제13항에 있어서,

상기 가동전극부에 전원을 인가할 수 있도록 상기 탄성지지부를 따라 형성되고 상기 고정바디를 관통하는 선로의 말단에 형성되는 가동전극패드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드.

**【청구항 15】**

절연층을 사이에 두고 실리콘층이 서로 층상으로 배치되어 있는 모재를 준비하는 단계와; 상기 모재를 일련의 반도체 제조 공정 기술을 이용하여 상기 절연층을 사이에 두고 서로 절연되게 배치된 두 고정전극이 형성되는 고정바디와, 상기 두 고정전극에 대해 각각 절연되게 소정

거리 이격되고 상기 고정전극과의 사이에 정전기력이 발생될 수 있도록 가동전극을 구비하여  
 상기 고정전극과 상호 작용하여 상기 고정바디에 대해 유동가능하게 배치되는 가동바디를 형성하는 단계와; 상기 광디스크상에 부양가능하게 배치되는 슬라이더기판을 마련하는 단계와; 상기 슬라이더기판에 상기 고정바디를 접합하는 단계와; 상기 가동바디에 상기 집속렌즈를 결합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드의 제조 방법.

#### 【청구항 16】

제15항에 있어서,

상기 고정바디를 일측이 고정지지된 서스펜션의 타단에 접촉영역에 비해 작은 결합영역을 가지도록 결합하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드의 제조방법.

#### 【청구항 17】

제15항 또는 제16항에 있어서,

상기 슬라이더기판의 하부에 상기 광디스크의 회전시 공기동압에 의해 상기 광디스크상에 부양될 수 있도록 부양력을 형성하는 에어베어링을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드의 제조방법.

#### 【청구항 18】

제17항에 있어서,

상기 슬라이더기판의 광투과영역에 상기 광디스크를 자화시키는 마그네틱코일을 배치하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드의 제조방법.

**【청구항 19】**

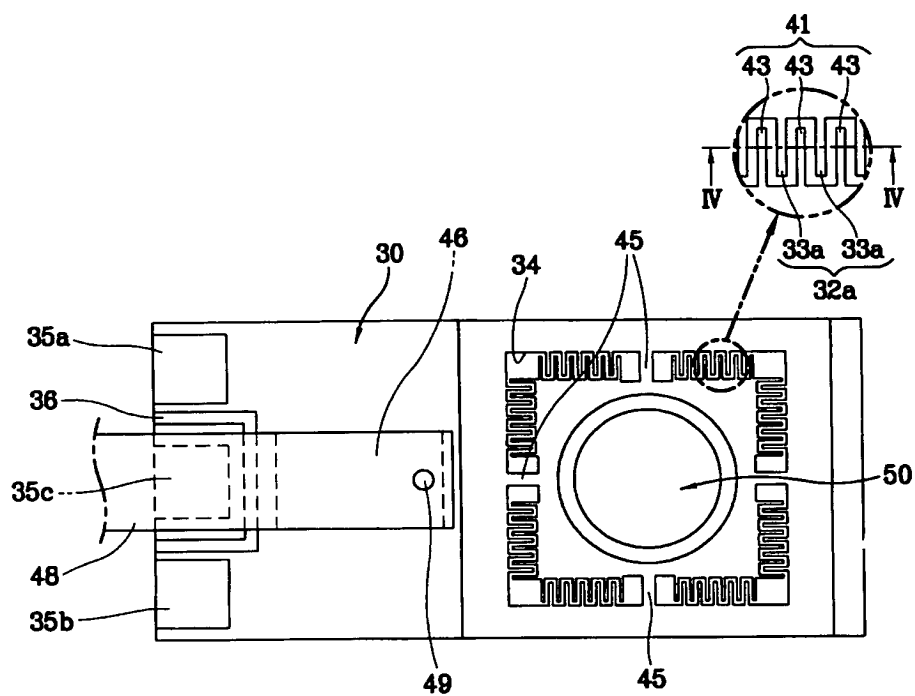
제18항에 있어서,

상기 마그네틱코일을 배치하는 단계는, 상기 슬라이더기판에 상기 마그네틱코일이 매입될 수 있도록 상기 슬라이더기판을 두께방향을 따라 가공하여 매입부를 형성하는 단계와, 상기 매입부에 상기 마그네틱코일을 형성하는 단계와, 상기 마그네틱코일의 둘레에 투명재질의 충전재로 충전하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광자기 기록/재생용 마이크로 광자기 헤드의 제조방법.

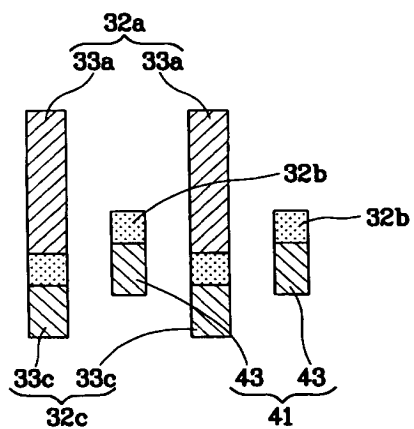




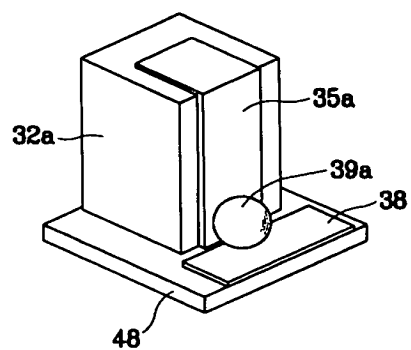
【도 3】



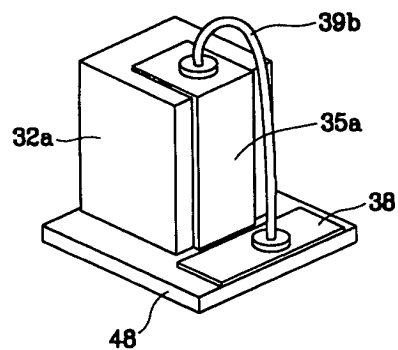
【도 4】



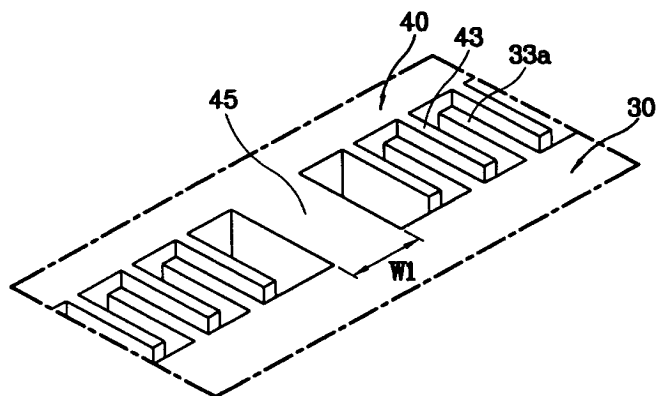
【도 5】



【도 6】

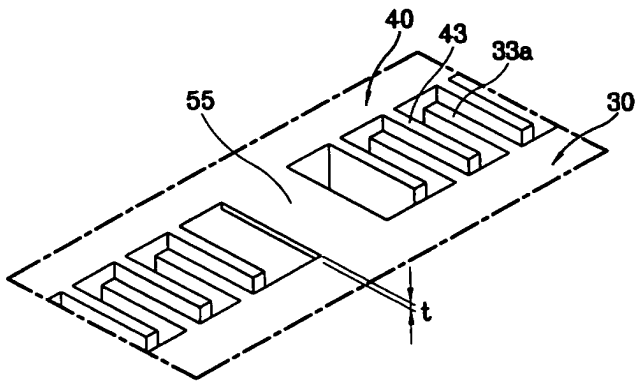


【도 7】

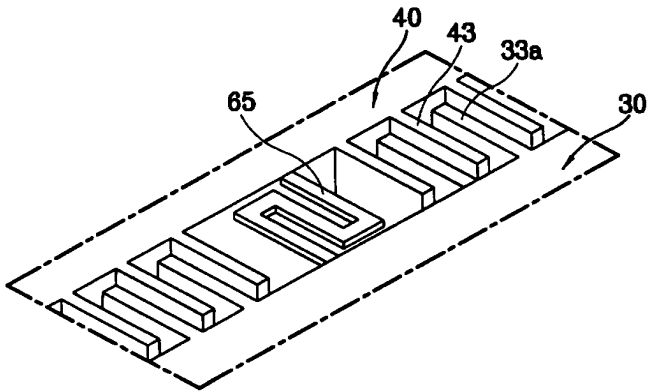




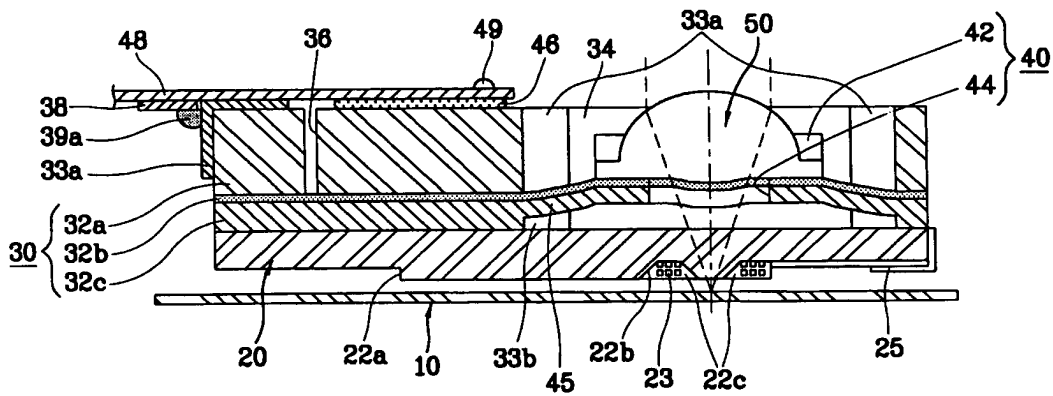
【도 8】



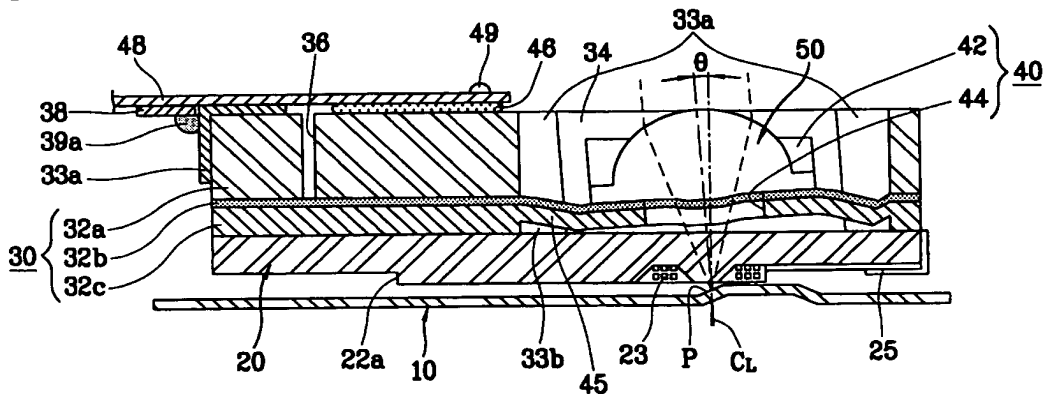
【도 9】



【도 10】



【도 11】



【도 12】

